

PCT/JP03/10180

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

08.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 8月 9日  
Date of Application:

REC'D 26 SEP 2003

WIPO PCT

出願番号 特願2002-233944  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2002-233944]

出願人 ヤマハ発動機株式会社  
Applicant(s):

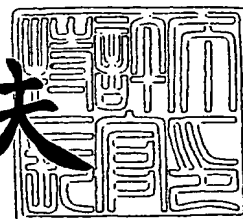
PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2003年 9月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PY50706JP0

【提出日】 平成14年 8月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02P 7/00

【発明の名称】 回転電機

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社  
内

【氏名】 暮田 圭子

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社  
内

【氏名】 日野 陽至

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社  
内

【氏名】 石原 弘之

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社  
内

【氏名】 内藤 真也

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社  
内

【氏名】 寺田 潤史

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社  
内

**【氏名】** 小野 朋寛

**【特許出願人】**

**【識別番号】** 000010076

**【氏名又は名称】** ヤマハ発動機株式会社

**【代表者】** 長谷川 至

**【代理人】**

**【識別番号】** 100083806

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 三好 秀和

**【電話番号】** 03-3504-3075

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100068342

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 三好 保男

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100100712

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 岩▲崎▼ 幸邦

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100087365

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 栗原 彰

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100079946

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 横屋 赳夫

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0114328

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転電機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸周りに略円形に配設された複数のコイルを有するステータと、前記コイルに対して前記軸方向に間隙を有して略円形に配設された複数の磁極を有し前記ステータに対して前記軸周りに回転可能なロータと、前記ステータと前記ロータとの間に設けられ、前記ロータと前記ステータの前記軸方向の相対位置を変更可能にする可変手段とを含んで構成され、

前記可変手段は、前記ステータに固定される第 1 部分と、

この第 1 部分に対して前記軸周りには固定されかつ前記軸方向には移動可能に支持され、前記ロータに接続される第 2 部分を有することを特徴とする回転電機。

【請求項 2】 前記第 2 部分は、前記軸方向視で、前記コイルの内側に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の回転電機。

【請求項 3】 前記第 2 部分は、前記軸方向において前記コイルとオーバーラップしていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の回転電機。

【請求項 4】 前記第 1 部分は、ベースを介して前記ステータに固定されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の回転電機。

【請求項 5】 前記第 2 部分は、軸受を介して前記ロータに接続されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の回転電機。

【請求項 6】 前記第 1 部分は、ベースを介して前記ステータに固定される複数の第 2 コイルを有する第 2 ステータと、その第 2 コイルに間隙を有して配設された複数の磁極を備え、前記第 2 ステータに対して前記軸に平行な第 2 軸周りに回転可能な第 2 ロータを含み、

前記第 2 部分は、軸受を介して前記ロータに接続され、前記第 2 ロータの回転に応じて前記第 2 軸方向に移動可能なスライダを含んでいることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の回転電機。

【請求項 7】 前記第 2 ロータと前記スライダを螺合させ、前記軸と前記第 2 軸を同軸配置したことを特徴とする請求項 6 記載の回転電機。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電動二輪車等に使用される電動モータ等の回転電機に係り、特にギャップ調整機能を有した回転電機に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

電動モータにあつては、ステータのコイルとロータのマグネットと間隙（ギャップ）が小さくなるほどトルクは大きくなり、逆に間隔が大きくなるほど高回転になる。この間隔を調整する技術が特許第2749560号の特許公報に開示されている。

**【0003】**

図4に示すように、ヘッド162に対する操作により締結及び調節部材160が解ける場合、弾性部材161の復元力によりプッシュ146とドラム回転部125が相対的に遠ざかり、その結果、回転子のマグネット141とモータ固定子130との間隙Gは大きくなる。締結及び調節部材160が締められる場合、プッシュ146とドラム回転部125が相対的に近くなり、よって間隙Gは小さくなる。

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記特許公報にはギャップの調整機構までは開示されておらず、具体的には実施することができない。なお、ギャップの調整は発電機においても異なる特性を得られるので有用である。

**【0005】**

そこで本発明は、ギャップ調整機能を有した回転電機を提供することを目的とする。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

上記従来の課題を解決するために、請求項1の本発明は、軸周りに略円形に配

設された複数のコイルを有するステータと、前記コイルに対して前記軸方向に間隙を有して略円形に配設された複数の磁極を有し前記ステータに対して前記軸周りに回転可能なロータと、前記ステータと前記ロータとの間に設けられ、前記ロータと前記ステータの前記軸方向の相対位置を変更可能にする可変手段とを含んで構成され、前記可変手段は、前記ステータに固定される第 1 部分と、この第 1 部分に対して前記軸周りには固定されかつ前記軸方向には移動可能に支持され、前記ロータに接続される第 2 部分を有することを特徴とする回転電機としている。

#### 【0007】

請求項 2 の本発明は、前記第 2 部分は、前記軸方向視で、前記コイルの内側に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の回転電機としている。

#### 【0008】

請求項 3 の本発明は、前記第 2 部分は、前記軸方向において前記コイルとオーバーラップしていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の回転電機としている。

#### 【0009】

請求項 4 の本発明は、前記第 1 部分は、ベースを介して前記ステータに固定されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の回転電機としている。

#### 【0010】

請求項 5 の本発明は、前記第 2 部分は、軸受を介して前記ロータに接続されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の回転電機としている。

#### 【0011】

請求項 6 の本発明は、前記第 1 部分は、ベースを介して前記ステータに固定される複数の第 2 コイルを有する第 2 ステータと、その第 2 コイルに間隙を有して配設された複数の磁極を備え、前記第 2 ステータに対して前記軸に平行な第 2 軸周りに回転可能な第 2 ロータを含み、前記第 2 部分は、軸受を介して前記ロータに接続され、前記第 2 ロータの回転に応じて前記第 2 軸方向に移動可能なスライ

ダを含んでいることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の回転電機としている。

【0012】

請求項 7 の本発明は、前記第 2 ロータと前記スライダを螺合させ、前記軸と前記第 2 軸を同軸配置したことを特徴とする請求項 6 記載の回転電機としている。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0014】

図 1 は、本発明に係る電動モータを適用した電動二輪車の側面図である。

【0015】

図 1 に示す電動二輪車 1 は、その車体前方上部にヘッドパイプ 2 を備え、該ヘッドパイプ 2 内には不図示のステアリング軸が回転自在に挿通している。そして、このステアリング軸の上端にはハンドル 3 が取り付けられている。そして、ハンドル 3 の両端にはグリップ 4 が取り付けられており、不図示の右側（図 1 の奥側）のグリップ 4 は回転可能なスロットルグリップを構成している。

【0016】

ヘッドパイプ 2 の下部には左右一対のフロントフォーク 5 の上部が取り付けられており、各フロントフォーク 5 の下端には前輪 6 が前車軸 7 によって回転自在に軸支されている。尚、前記ハンドル 3 の中央上にはメータ 8 が配置され、該メータ 8 の下方には、ヘッドランプ 9 が配され、その両側にはフラッシュランプ 10（図 1 には一方のみ図示）がそれぞれ設けられている。

【0017】

ヘッドパイプ 2 からは左右一対の車体フレーム 11 が車体後方に向かって延設されている。即ち、車体フレーム 11 は丸パイプ状であり、ヘッドパイプ 2 から車体後方に向かって斜め下方に延びた後、後方に向かって円弧状に曲げられて車体後方に略水平に延びたものである。各車体フレーム 11 の後端部からは、斜め上方に向けて、左右一対の車体フレーム 12 が延設され、シート 13 の後方で互いに接続されている。左右一対の車体フレーム 12 の間にはバッテリー 14 が配置



されている。

#### 【0018】

ところで、上記左右の車体フレーム12には、逆U字状を成すシートステー（図示せず）接続され、左右一対のステー16（一方のみ図示）で支持されている。シートステーには前記シート13が開閉可能に配置されている。

#### 【0019】

そして、車体フレーム12の後端に取り付けられたリヤフェンダ16の後面にはテイルランプ17が取り付けられており、その左右にはフラッシュランプ18（一方のみ図示）が配されている。

#### 【0020】

一方、左右の車体フレーム11の後端部には左右一対のリヤアームブラケット19（一方のみ図示）がそれぞれ溶着されており、リヤアームブラケット19には、リヤアーム20の前端がピボット軸21にて上下揺動自在に支持されている。そして、このリヤアーム20の後端には駆動輪である後輪22が回転自在に軸支されており、リヤアーム20と後輪22はリヤクッション23によって車体フレーム12に懸架されている。

#### 【0021】

又、左右の車体フレーム11の下方にはフットステップ24（一方のみ図示）がそれぞれ取り付けられており、リヤアーム20の下部にはサイドスタンド25が軸26によって回動可能に軸支されて設けられており、サイドスタンド25はリターンズpring27によって閉じ側に付勢されている。

#### 【0022】

リヤアーム20の後端の略円形の部分には車幅方向に扁平な薄型のアキシアルギャップ式の電動モータ28が収容されている。

#### 【0023】

図2は、電動モータ28とその周辺の構成を示す図である。

#### 【0024】

図2では、図面上が車体の右側、図面左が前側に対応する。

#### 【0025】

リヤアーム 20 後端部における筐体であるケース（ベース） 201 にはカバー 202 が取り付けられる。カバー 202 の中央部内側には各軸受 203 が設けられている。この軸受 203 には後輪 22 の車軸（後車軸） 221 の下部が回転可能に軸支されている。後車軸 221 にはホイール 222 が挿通され、外側からナット 223 により、後車軸 221 とともに回転可能に支持されている。ホイール 22 の外周部にはタイヤ 224 が取り付けられている。

#### 【0026】

電動モータ 28 は、後車軸 221 周りに略円形に配設された複数のコイル 30 を有するステータ 31 と、ステータ 31 対して後車軸 221 周りに回転可能なロータ 40 とで主に構成されている。

#### 【0027】

ロータ 40 の回転軸であるロータ軸 44 の一方の端部は、ケース 201 に固定された軸受 204 により回転自在に軸支されている。ロータ軸 44 の他方の端部は、軸受 205 で後車軸 221 に回転自在に支持されている。

#### 【0028】

なお、ロータ軸 44 の上部周囲には遊星ギヤ変速機 51 が設けられている。遊星ギヤ変速機 51 の筐体は、後車軸 221 に固定されている。そして、遊星ギヤ変速機 51 は、該変速機 51 用の図示しないケースによりカバー 202 に収納されている。

#### 【0029】

ステータ 31 のコイル 30 は樹脂等でモールドされている。ステータ 31 はケース 201 に収納されてボルト等で固定されている。

#### 【0030】

ロータ 40 は、コイル 30 に対してロータ軸 44 の軸方向（以下、単に軸方向という）に間隙（ギャップ）G を有して略円形に配設された複数の磁極 42 を有するヨーク 41 を備えている。各磁極 42 は矩形状で極性を交互にして接着されている。ヨーク 41 は、パンチ加工でリング状にした金属板を 1 段階絞り加工した部材である。ヨーク 41 は内周側でケース 201 側に絞られている。該絞られた内周の部分はロータ軸 44 に支持されている。したがって、ロータ 40 とロー

タ軸 44 は、ステータ 31 に対して後車軸 221 周りに回転可能になっている。  
なお、ヨーク 41 の内周側に絞られた部分には外側から軸受 45 が勘合されている。

#### 【0031】

さて、本実施の形態ではステータ 31 とロータ 40 との軸方向の相対位置を可変可能にする可変手段を備え、この可変手段は第 1 部分と第 2 部分とを含んで構成される。

#### 【0032】

つまり、ステップモータ 60（すなわち第 1 部分）がステータ 31 に固定される。これに対して、ステップモータ 60 に対して軸周りに固定されかつ軸方向に移動可能に支持され、ロータ 40 に接続される可動部 47（すなわち第 2 部分）が設けられている。可動部 47 は円筒状をなしロータ軸 44 を内包している。

#### 【0033】

可動部 47 は、その上部において軸受 45 に外側から勘合してる。したがって、可動部 47 は軸受 45 を介してロータ 40 に接続されていることになる。また、可動部 47 は、電動モータ 28 の軸方向視で、電動モータ 28 のコイル 30 の内側に配置され、また電動モータ 28 の軸方向において、電動モータ 28 のコイル 30 とオーバーラップしているので、電動モータ 28 がコンパクトになっている。

#### 【0034】

そのため後輪 22 がコンパクトになり、スリムでデザイン度の高い後車輪を実現できる。後輪 22 の幅が狭くできるので大きなバンク（傾斜）が可能である。

#### 【0035】

可動部 47 の下部はスライダ 47a を構成している。このスライダ 47a の周囲にはギャップ調整のためのステップモータ 60 が設けられている。ステップモータ 60 はケース 201 に固定されている。ケース 201 には、ステップモータ 60 を駆動する駆動回路 48 が設けられている。

#### 【0036】

図 3 は、ステップモータ 60 とその周辺の構成を示す図である。

## 【0037】

ヨーク 41 は、ロータ軸 44 より突出したピン 49 に係合されていて、ロータ軸 44 とともに回転可能でかつロータ軸 44 に対して軸方向に移動可能になっている。

## 【0038】

ステップモータ 60 (第 1 部分) は、外周側に円筒型のステータ (第 2 ステータ) 61 を、内周側に円筒型のロータ (第 2 ロータ) 62 をそれぞれ配したものである。ステップモータ 60 はケース 201 に固定されている。つまり、ステップモータ 60 はケース 201 を介して電動モータ 28 のステータ 31 に固定されていることになる。ロータ 62 は自身の回転軸 (第 2 軸) 周りに回転可能であり、この第 2 軸は電動モータ 28 の回転軸と同軸配置されている。なお、第 2 軸は、電動モータ 28 の回転軸と平行に配置するようにしてもよい。

## 【0039】

ステータ 61 はコイル (第 2 コイル) 63 を複数有し該コイル 63 は電氣的に駆動回路 48 に接続されている。ステータ 61 はケース 201 に固定されている。

## 【0040】

ロータ 62 は、コイル 63 に間隙を有して配設された複数の磁極 64 を含み内周側に円筒部 65 を含んでいる。円筒部 65 はその上下において、ケース 201 に勘合された各軸受 66 に回転可能に軸支されている。円筒部 65 の内周面には雌ねじが形成され、該部分は可動部 47 のスライダ 47a の外周面に設けられた雄ネジに螺合している。したがって、スライダ 47a は、回転不能であるが、ロータ 62 が回転するとステータ 61 に対し第 2 軸方向 (軸方向に同じ) に移動するようになっている。

## 【0041】

さて、駆動回路 48 がステータ 61 のコイル 63 を駆動すると、ロータ 62 の円筒部 65 が回転する。すると、円筒部 65 にスライダ 47a で螺合している可動部 47 が図面の上方方向に移動し、これに伴いヨーク 41 も上方方向に移動する。したがって、ギャップ G は広くなる。このとき、可動部 47 とヨーク 41 は軸受

45を介して接続されているので、ヨーク41を回転させたまま移動させることができる。

#### 【0042】

逆に駆動回路48がステータ61のコイル63を駆動してロータ62の円筒部65が前記回転の方向とは逆方向に回転すると、円筒部65にスライダ47aで螺合している可動部47が図面下方向に移動し、これに伴いヨーク41も下方向に移動する。したがって、ギャップGは狭くなる。このときも、可動部47とヨーク41は軸受45を介して接続されているので、ヨーク41を回転させたまま移動させることができる。

#### 【0043】

したがって、本実施の形態では、電動モータにおいて具体的に実施しうるギャップ調整機能を備えることができる。例えば、電動モータに供給される電力が同じならば、ギャップが小さいほど高トルクを得られ、逆に大きいほど高回転数を得られる。なお、発電機においても同様のギャップ調整機能を備えることができる。また、部品の熱膨張によ変化した空隙の間隔を膨張前の値に調整することができる。

#### 【0044】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の本発明は、軸周りに略円形に配設された複数のコイルを有するステータと、前記コイルに対して前記軸方向に間隙を有して略円形に配設された複数の磁極を有し前記ステータに対して前記軸周りに回転可能なロータと、前記ステータと前記ロータとの間に設けられ、前記ロータと前記ステータの前記軸方向の相対位置を変更可能にする可変手段とを含んで構成され、前記可変手段は、前記ステータに固定される第1部分と、この第1部分に対して前記軸周りには固定されかつ前記軸方向には移動可能に支持され、前記ロータに接続される第2部分を有することを特徴とする回転電機であるので、ギャップ調整機能を有した回転電機を提供できる。

#### 【0045】

請求項2の本発明は、前記第2部分は、前記軸方向視で、前記コイルの内側に

配置されていることを特徴とする請求項1記載の回転電機であるので、ギャップ調整機能を有したコンパクトな回転電機を提供できる。

【0046】

請求項3の本発明は、前記第2部分は、前記軸方向において前記コイルとオーバーラップしていることを特徴とする請求項1または2記載の回転電機であるので、ギャップ調整機能を有したコンパクトな回転電機を提供できる。

【0047】

請求項4の本発明は、前記第1部分は、ベースを介して前記ステータに固定されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の回転電機であるので、機械的に安定したギャップ調整機能を有した回転電機を提供できる。。

【0048】

請求項5の本発明は、前記第2部分は、軸受を介して前記ロータに接続されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の回転電機であるので、第2部分がロータとともに回転する必要のないギャップ調整機能を有した回転電機を提供できる。

【0049】

請求項6の本発明は、前記第1部分は、ベースを介して前記ステータに固定される複数の第2コイルを有する第2ステータと、その第2コイルに間隙を有して配設された複数の磁極を備え、前記第2ステータに対して前記軸に平行な第2軸周りに回転可能な第2ロータを含み、前記第2部分は、軸受を介して前記ロータに接続され、前記第2ロータの回転に応じて前記第2軸方向に移動可能なスライダを含んでいることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の回転電機であるので、第1部分をステップモータ等により構成したギャップ調整機能を有した回転電機を提供できる。

【0050】

請求項7の本発明は、前記第2ロータと前記スライダを螺合させ、前記軸と前記第2軸を同軸配置したことを特徴とする請求項6記載の回転電機であるので、第2ロータでスライダを軸方向に移動可能としたギャップ調整機能を有した回転電機を提供できる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明に係る電動モータを適用した電動二輪車の側面図である。

**【図 2】**

電動モータ 28 とその周辺の構成を示す図である。

**【図 3】**

ステップモータ 60 とその周辺の構成を示す図である。

**【図 4】**

従来のギャップ調整可能な電動モータの構成を示す図である。

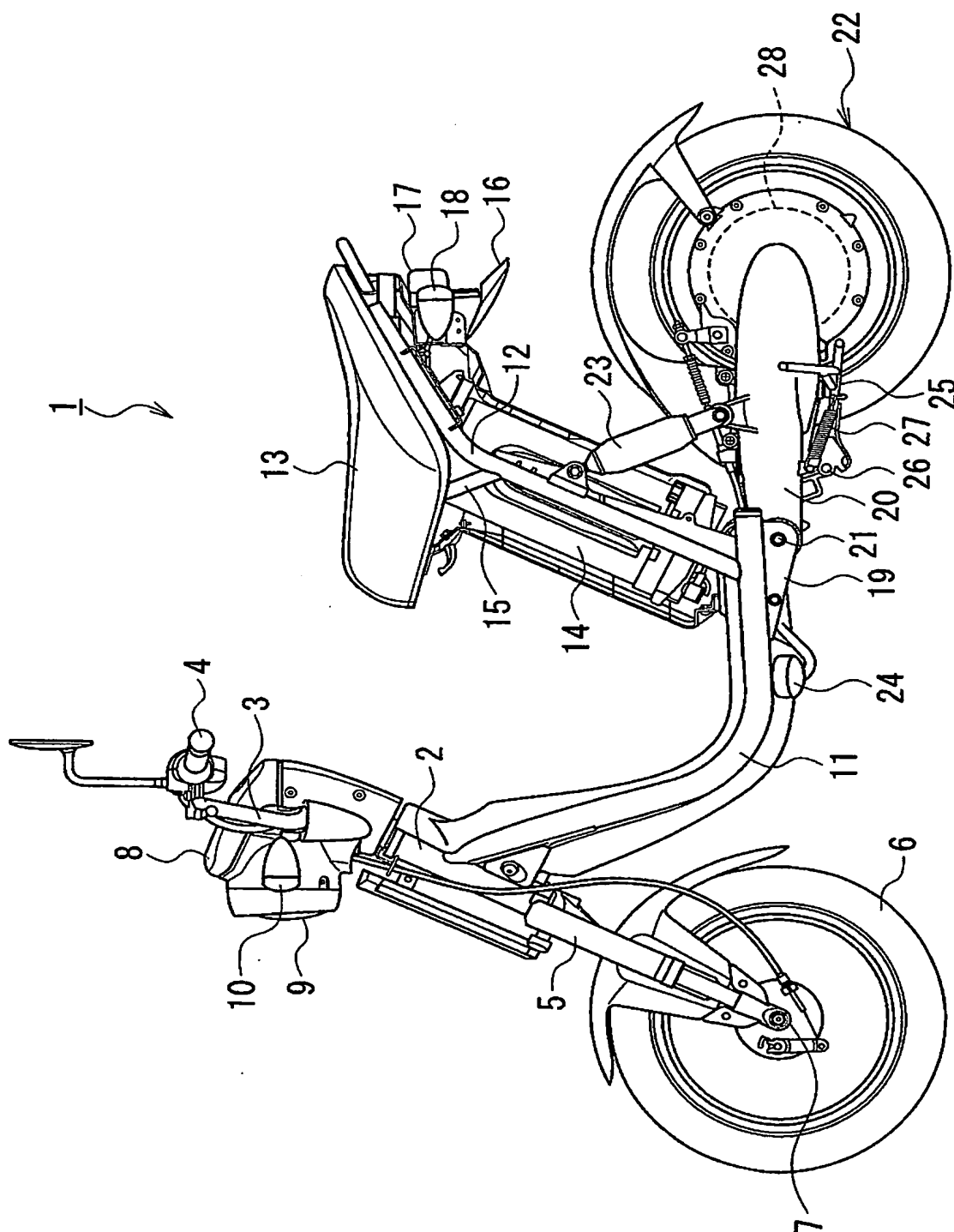
**【符号の説明】**

- 1 電動二輪車
- 28 電動モータ
- 30 コイル
- 31 ステータ
- 40 ロータ
- 41 ヨーク
- 44 ロータ軸
- 47 可動部
- 47a スライダ
- 48 駆動回路
- 60 ステップモータ
- 61 ステップモータのステータ
- 62 ステップモータのロータ
- 65 円筒部
- G ギャップ

【書類名】

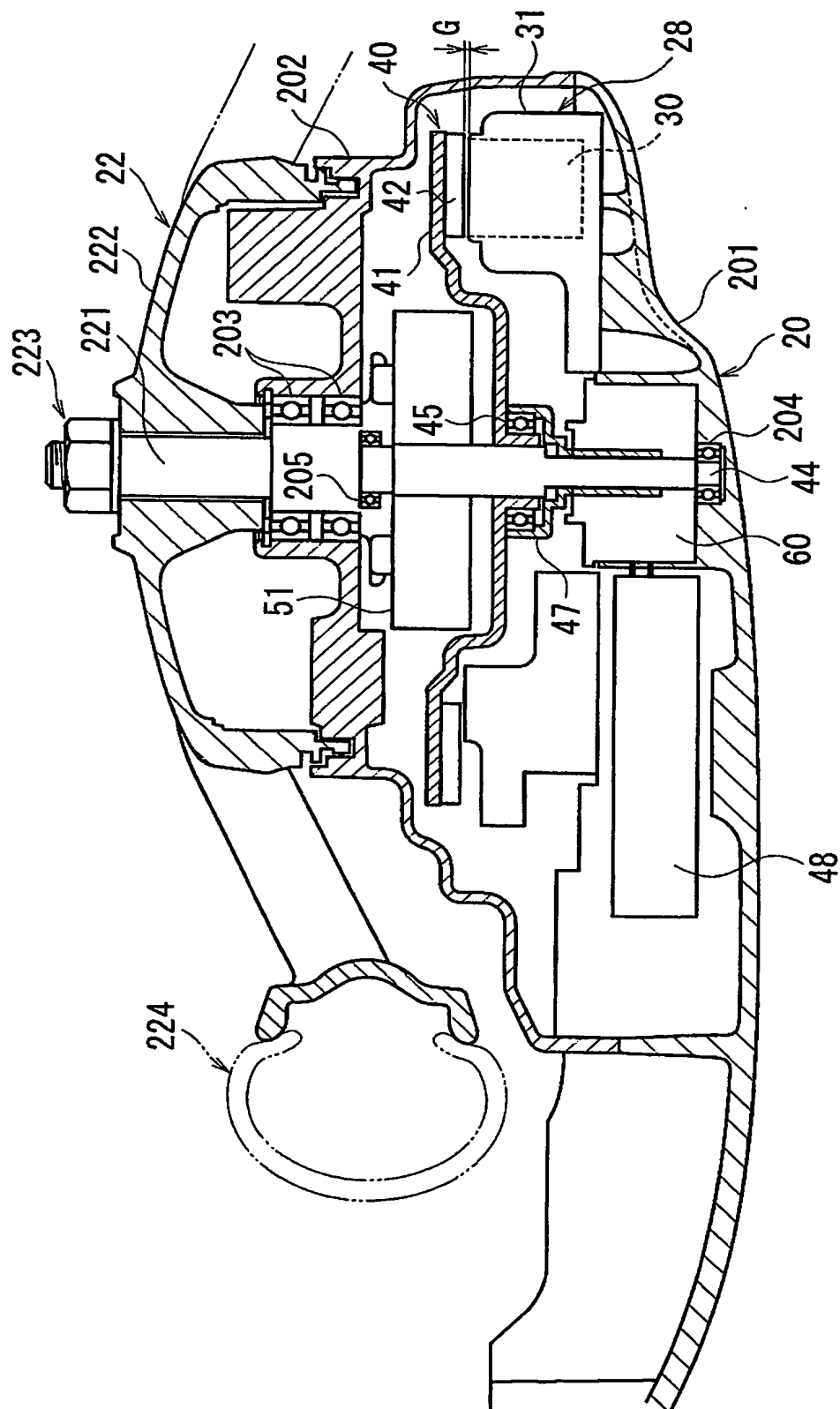
図面

【図 1】

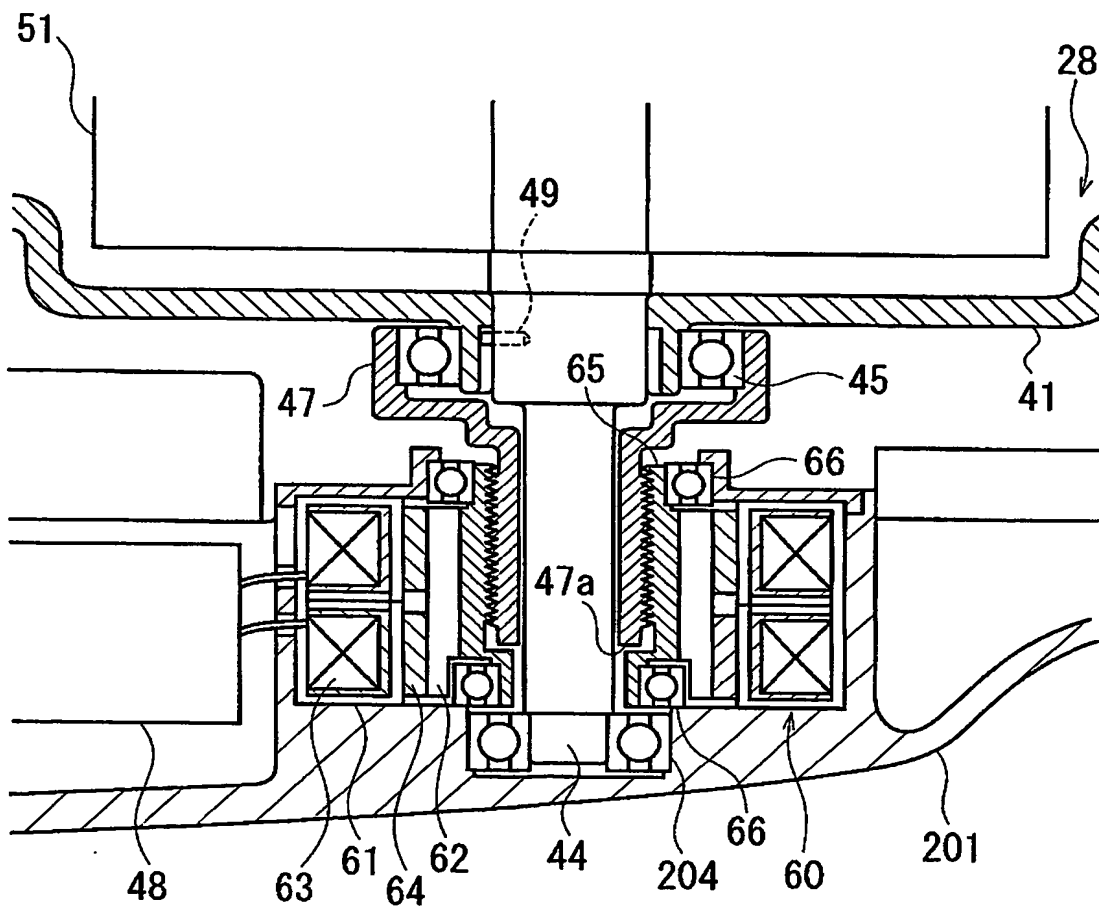




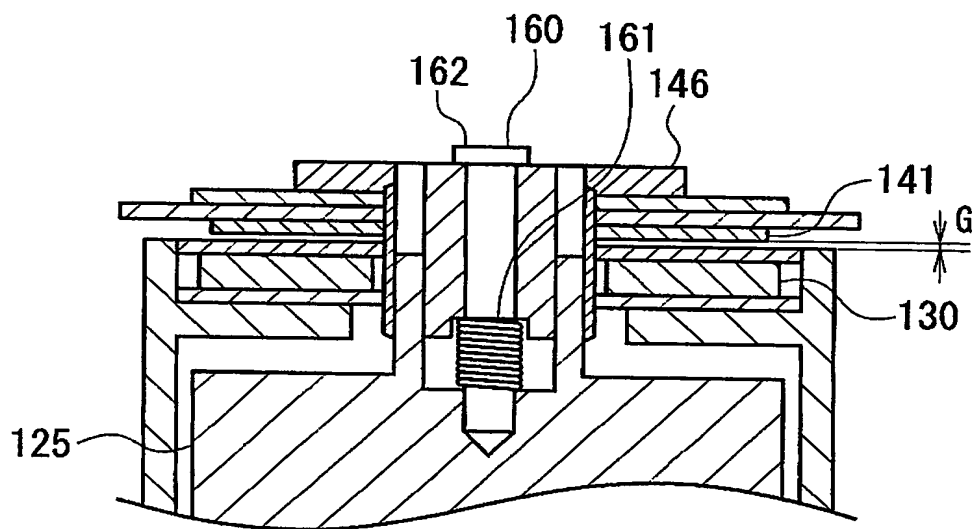
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ギャップ調整機能を有した回転電機を提供する。

【解決手段】 駆動回路 48 がステータ 61 のコイル 63 を駆動すると、ロータ 62 の円筒部 65 が回転する。すると、円筒部 65 にスライダ 47a で螺合している可動部 47 が上方向に移動し、これに伴いヨーク 41 も上方向に移動する。したがって、電動モータ 28 のギャップは広くなる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 2 3 3 9 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 1 0 0 7 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地

氏 名

ヤマハ発動機株式会社